

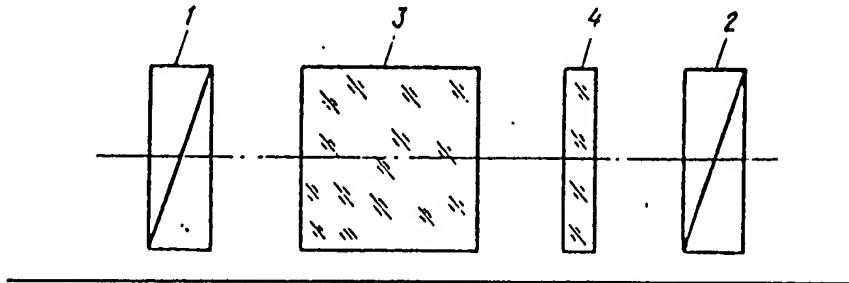
KUZN/ * P81 87-240871/34 * SU 1282-038-A
Interference polarisation filter - uses additional plate with its optical axis parallel to that of main plate

KUZNETSOV B V 21.08.85-SU-945096
(07.01.87) G02b-05/30
21.08.85 as 945096 (967GW)

The filter includes main and additional double refracting crystal plates (3,4) with parallel optical axis located between polarisers (1,2). Action of continuous powerful radiation changes the double refraction coefft., and thermal expansion of the plates (3,4) creates optical deformation. Selected thickness of the additional double refracting crystal plate (4) provides analogous value but opposite in sign optical path variation, which provides independent summarised path difference w.r.t the radiation power.

USE - In optical instrumentation in devices for various spectral investigations, e.g. optical range radiation filtration. Bul.1/7.1.86 (3pp Dwg.No.1/1)

N87-180011





СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

а SU 1282038 А1

ISD 4 G 02 В 5/30

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

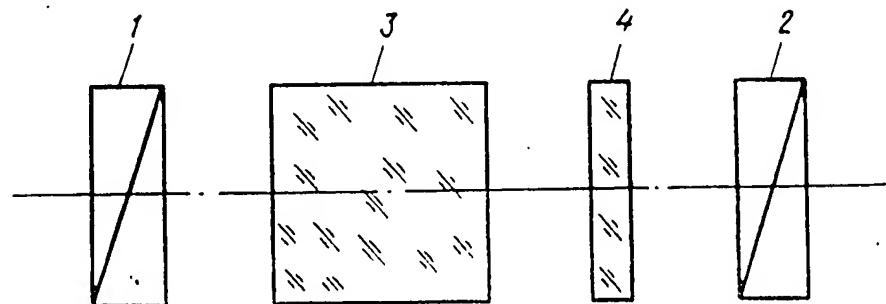
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3945096/24-10
(22) 21.08.85
(46) 07.01.87. Бюл. № 1
(72) Б.В.Кузнецов
(53) 535.824.4(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 995052, кл. Г 02 В 5/30, 24.07.81.
Авторское свидетельство СССР
№ 158700, кл. Г 02 В 5/30, 09.10.61.

(54) ИНТЕРФЕРЕНЦИОННО-ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЙ ФИЛЬТР

(57) Изобретение относится к оптическому приборостроению, в частности к устройствам для спектральной фильтрации излучения оптического диапазона. Целью изобретения является расширение номенклатуры используемых кристаллов и уменьшение нестабильности положения полосы пропускания фильтра

при воздействии на него непрерывного излучения большой мощности. Для этого в ступени фильтра, содержащей размещенные между поляризаторами 1 и 2 основную 3 и дополнительную 4 двулучепреломляющие кристаллические пластины, оптические оси пластин ориентированы параллельно друг другу. При воздействии мощного непрерывного излучения температурные изменения покатаеля двулучепреломления и расширение пластин 3 и 4 вызывают их оптическую деформацию. Выполнение дополнительной пластины 4 определенной толщины обеспечивает одинаковые по величине, но противоположные по знаку изменения волновой разности хода пластин 3 и 4. Это приводит к независимости суммарной разности хода от мощности излучения. 1 ил.



а SU 1282038 А1

Изобретение относится к оптическо-
му приборостроению и может найти при-
менение в различных оптических уст-
ройствах для решения задач спектраль-
ной фильтрации излучения оптического 5
диапазона.

Цель изобретения - расширение но-
менклатуры используемых кристаллов
и уменьшение нестабильности положе-
ния полосы пропускания фильтра при 10
воздействии на него непрерывного из-
лучения большой мощности.

На чертеже изображен интерферен-
ционно-поляризационный фильтр.

Фильтр содержит по крайней мере
одну ступень, включающую два поляри-
затора 1 и 2 и размещенные между ними
основную 3 и дополнительную 4 15
двулучепреломляющие кристаллические
пластины, причем оптическая ось 2
дополнительной кристаллической плас-
тины составляет угол α с оптической
осью 3 кристалла основной, где $\alpha = 90^\circ$
при

$(n_o)_g > (n_e)_g$, $(n_o)_o > (n_e)_o$;
 $(n_o)_g < (n_e)_g$, $(n_o)_o < (n_e)_o$.
и $\alpha = 0$ при
 $(n_o)_g > (n_e)_g$, $(n_o)_o < (n_e)_o$;
 $(n_o)_g < (n_e)_g$, $(n_o)_o > (n_e)_o$,
где n_o , n_e - показатели преломления
обыкновенного и необык-
новенного лучей в плас-
тинах;

Индекс "9" относится к дополнительной пластине,
а индекс "0" - к основной.

Толщина дополнительной пластины 4
определяется из соотношения

$$l_g = l_o \sqrt{\frac{\mu_g (A_g) a_o K_g}{\mu_g (A_g) a_o K_g}}. \quad (1)$$

где l - толщина пластин;
 μ - показатель двулучепреломле-
ния материалов пластин;

$A = \frac{1}{1} \frac{\partial l}{\partial T} + \frac{1}{\mu} \frac{\partial \mu}{\partial T}$ - температурный коэффи-
циент;

T - температура;
 a - показатель поглощения матери-
ала пластин;

K - коэффициент теплопроводности
материала пластин.

Основную двулучепреломляющую крис- 55
таллическую пластину 3 вырезают, на-
пример, из кристалла исландского шпа-
та параллельно оптической оси 2, а
дополнительную 4 - например, из крис-

тала дигидрофосфата калия (КДР) па-
раллельно оптической оси 2.

Фильтр работает следующим образом.

Волна, поляризованная поляризато-
ром 1 под углом 45° к оптической оси 2.
пластины 3, разделяется в ней на две
компоненты (обыкновенный и необыкно-
венный лучи). Обыкновенный луч поля-
ризован в главной плоскости кристалла
пластины 3, а необыкновенный - в пер-
пендикулярной к ней плоскости.
В пластине 4 обыкновенный луч ста-
новится необыкновенным, а необыкно-
венный луч - обыкновенным, так как
главная плоскость кристалла пласти-
ны 4 составляет в рассматриваемом
случае угол 90° с главной плоскостью
кристалла пластины 3.

Состояние поляризации выходящей
из пластины 4 волны зависит от раз-
ности фаз между указанными компонен-
тами. В результате минимальными поте-
рями фильтр обладает для света с та-
кими длинами волн, для которых плас-
тины 3 и 4 суммарно являются цело-
волновой фазовой пластиной. Для све-
та с другими длинами волн в поляриза-
торе 2 имеются потери.

При воздействии мощного непрерыв-
ного излучения происходит оптическая
деформация пластин, обусловленная
температурными изменениями показате-
ля двулучепреломления и расширения
пластин 3 и 4. Однако при выполнении
условия (1) обеспечивается компенса-
ция изменения волновой разности хо-
да основной пластины 3 таким же по
величине, но с обратным знаком, из-
менением волновой разности хода до-
полнительной пластины 4, т.е. сум-
марная разность хода не зависит от
мощности излучения.

Проводят экспериментальную про-
верку влияния мощности излучения
на смещение полосы пропускания фильт-
ра. Изготавливают кристаллические плас-
тины из исландского шпата толщиной
14,577 мм и КДР толщиной 2,915 мм.

Испытание фильтра в диапазоне
мощностей излучения до 5 Вт ($\lambda =$
 $= 1064$ нм) показывает, что положение
полосы пропускания сохраняется с точ-
ностью до 0,002 нм при полосе 0,1 нм.
В то же время фильтр, содержащий од-
ну шпатовую пластину или одну плас-
тину из КДР, толщины которых указаны
выше, при мощности излучения 5 Вт
($\lambda = 1064$ нм) имеет спектральное сме-

щение полосы пропускания на 0,3 ее ширины.

Фондзяла изобретения

Интерференционно-поляризационный фильтр, содержащий по крайней мере одну ступень, включающую два поляризатора и размещенные между ними основную и дополнительную двулучепреломляющие кристаллические пластины, оптические оси Z которых

при

$(n_o)_q > (n_e)_q, (n_o)_o > (n_e)_o;$
 $(n_o)_q < (n_e)_q, (n_o) < (n_e),$
 где n_o, n_e - показатели преломления обычного и необыкновенного лучей в пластинах;

Индекс "q" относится к дополнительной пластине,

индекс "0" - к основной, ориентированы под углом 90° одна к другой, отли ча ю щ и я с я тем, что, с целью расширения номенклатуры используемых кристаллов и

уменьшения нестабильности положения полосы пропускания фильтра. При воздействии непрерывного излучения большой мощности, оптическая ось Z дополнительной пластины ориентирована параллельно оптической оси Z основной пластины

при

$(n_o)_q > (n_e)_q, (n_o)_o < (n_e)_o;$
 $(n_o)_q < (n_e)_q, (n_o)_o > (n_e)_o.$

а толщина дополнительной пластины определяется из соотношения

10

15

$$I_q = I_o \sqrt{\frac{\mu_o(A_q)_q a_d K_q}{\mu_q(A_q)_q a_d K_o}},$$

где I - толщина пластин;

μ - показатель двулучепреломления материалов пластин;

25

20

$$A_q = \frac{1}{I} \frac{\partial I}{\partial T} + \frac{1}{T} \frac{\partial T}{\partial K} - \text{температурный коэффициент;}$$

T - температура;

a - показатель поглощения материала пластин;

K - коэффициент теплопроводности материала пластин.

Составитель В.Кравченко
 Редактор М.Бланар Техред В.Кадар Корректор В.Бутяга

Заказ 7262/43 Тираж 522 Подписьное

ВНИИПТИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г.Ужгород, ул.Проектная, 4